Matiyeliteamo

1922 ECUADOR

ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

INVESTIGACIÓN OPERATIVA I

TEMA: Resolución de problemas utilizando el método SIMPLEX

Elizeth Tipan

AULA: A301

NRC: 3363

INGENIERO: Juan Carlos Erazo

2015-07-06

SEMESTRE

ABRIL-AGOSTO 2015

10.15 Acme Skateboard Company fabrica tres modelos de patinetas: regular, especial y de lujo. En la tabla se muestran los datos de costos, precio de venta y otra información relacionada con cada modelo.

Modelo	Regular	Especial	De lujo
Precio de venta por unidad	7	15	25
Costo de materias primas por unidad	3	6	10
Horas de trabajo necesarias para el montaje, para el acabado y para el empaquetado por unidad.	0.1	0.2	0.5
Límite superior de la demanda para las ventas semanales.	1000	800	300

Acme tiene una fuerza de trabajo de cinco individuos asalariaos que trabajan un máximo de 40 horas por semana y que reciben una paga de 280 dólares por semana (incluyendo prestaciones) aunque no trabajen las 40 horas. Acme desea encontrar el plan óptimo de producción semanal que maximice el beneficio y la contribución al costo fijo de fuerza de trabajo.

Formule un modelo de programación lineal que maximice el beneficio más la contribución a los costos fijos de fuerza de trabajo

FUNCION OBJETIVA

X_1 = PATINETA REGULAR
X_2 = PATINETA ESPECIAL
X_3 = PATINETA DE LUJO

$Z(MAX) = (7-3)X_1 + (15-6)X_2 + (25-10)X_3$

$\Rightarrow Z(MAX) = 4X_1 + 9X_2 + 15X_3$

RESTRICCIONES

$0.10X_1 + 0.20X_2 + 0.5X_3 \leq 200$ FUERZA DE TRABAJO

$X_1 \leq 1000$ DEMANDA REGULAR

$X_2 \leq 800$ DEMANDA ESPECIAL

$X_3 \leq 300$ DEMANDA DE LUJO

VARIABLE DE HOLGURA

$$
\begin{aligned}
0.10X_1 + 0.20X_2 + 0.5X_3 + S_1 &= 200 \\
X_1 + S_2 &= 1000 \\
X_2 + S_3 &= 800 \\
X_3 + S_4 &= 300
\end{aligned}
$$

S_1 = FUERZA DE TRABAJO NO UTILIZADA
S_2 = DEMANDA REGULAR NO SATISFECHA
S_3 = DEMANDA ESPECIAL NO SATISFECHA
S_4 = DEMANDA DE LUJO NO SATISFECHA

ESTILO

C_j			4	9	15	0	0	0	0
	X_b	bn	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_3	S_4
0	S_1	200	0.10	0.2	0.5	1	0	0	0
0	S_2	1000	1	0	0	0	1	0	0
0	S_3	800	0	1	0	0	0	1	0
0	S_4	300	0	0	⟨1⟩	0	0	0	1
	Z_j	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z_j-C_j	—	-4	-9	-15	0	0	0	0
0	S_1	50	0.1	⟨0.2⟩	0.5	1	0	0	-0.5
0	S_2	1000	1	0	0	0	1	0	0
0	S_3	800	0	1	0	0	0	1	0
15	X_3	300	0	0	1	0	0	0	1
	Z_j	4500	0	0	15	0	0	0	15
	Z_j-C_j	—	-4	-9	0	0	0	0	15
9	X_2	250	0.5	1	2.5	5	0	0	-2.5
0	S_2	1000	1	0	0	0	1	0	0
0	S_3	550	-0.5	0	0	-5	0	1	⟨2.5⟩
15	X_3	300	0	0	1	0	0	0	1
	Z_j	6750	4.5	9	37.5	45	0	0	-7.5
	Z_j-C_j	—	0.5	0	22.5	45	0	0	-7.5
9	X_2	200	0	1	2.5	0	0	1	0
0	S_2	1000	1	0	0	0	1	0	0
0	S_4	220	-0.2	0	0	-2	0	0.4	1
15	X_3	80	⟨0.2⟩	0	1	2	0	-0.4	0
	Z_j	8400	3	9	37.5	30	0	3	0
	Z_j-C_j	0	-1	0	12.5	30	0	3	0
9	X_2	800	0	1	2.5	0	0	1	0
0	S_2	600	0	0	-5	-10	1	2	0
0	S_4	300	0	0	1	0	0	0	1
4	X_1	400	1	0	5	10	0	-2	0
	Z_j	8800	4	9	42.5	40	0	1	0
	Z_j-C_j	—	0	0	27.5	40	0	1	0

Coeficiente S_1

200 - 300 (0.5) =
0.10 - 0 (0.5) =
0.2 - 0 (0.5) =
0.5 - 1 (0.5) =
1 - 0 (0.5) =
0 - 0 (0.5) =
0 - 0 (0.5) =
0 - 1 (0.5) =

Coeficiente X_2

250 - (220 (-2.5) =
0.5 - -0.2 (-2.5) =
1 - 0 (-2.5) =
2.5 - 0 (-2.5) =
5 - -2 (-2.5) =
0 - 0 (-2.5) =
0 - 0.4 (-2.5) =
-2.5 - 1 (-2.5)

Coeficiente S_4

220 - 400 (-0.2) =
-0.2 - 1 (-0.2) =
0 - 0 (-0.2) =
0 - 5 (-0.2) =
-2 - 10 (-0.2) =
0 - 0 (-0.2) =
0.4 - -2 (-0.2) =
1 - 0 (-0.2) =

SOLUCION Z (MAX) = 8800

X_1 = 400 → PATINETA REGULAR
X_2 = 800 → PATINETA ESPECIAL
X_3 = 0 → PATINETA DE LUJO

S_1 = 0 → SE UTILIZO TODA LA FUERZA DE TRABAJO
S_2 = 600 → DEMANDA REGULAR NO SATISFECHA
S_3 = 0 → SE CUBRIO LA DEMANDA ESPECIAL
S_4 = 300 → DEMANDA DE LUJO NO SATISFECHA

3.1-11 La compañía manufacturera Omega descontinuó la producción de cierta línea de productos no redituable. Esto creó un exceso considerable en la capacidad de producción. La gerencia quiere dedicar esta capacidad a uno o más de tres productos, llamados productos 1, 2 y 3. En la siguiente tabla se resume la capacidad disponible de cada máquina que puede limitar la producción:

Tipo de máquina	Tiempo disponible (en horas-máquina por semana)
Fresadora	500
Torno	350
Rectificadora	150

El número de horas-máquina requeridas para cada unidad de los productos respectivos es,

Coeficiente de productividad
(En horas máquina por unidad)

Tipo de máquina	Producto 1	Producto 2	Producto 3
Fresadora	9	3	5
Torno	5	4	0

FUNCION OBJETIVO

X_1 = PRODUCTO 1
X_2 = PRODUCTO 2
X_3 = PRODUCTO 3

$Z\ (MAX) = 50X_1 + 20X_2 + 25X_3$

RESTRICCIONES

$9X_1 + 3X_2 + 5X_3 \leq 500$ T. DISP. EN LA FRESADORA
$5X_1 + 4X_2 \leq 350$ TIEMPO DISP EN EL TORNO
$3X_1 + 2X_3 \leq 150$ TIEMPO DIS EN LA RECTIFICADORA
$X_3 \leq 20$ VENTA DEL PRODUCTO 3

VARIABLES DE HOLGURA

$$\begin{aligned}
9X_1 + 3X_2 + 5X_3 + S_1 &= 500\\
5X_1 + 4X_2 + S_2 &= 350\\
3X_1 + 2X_3 + S_3 &= 150\\
X_3 + S_4 &= 20
\end{aligned}$$

S_1 = TIEMPO EN LA FRESADORA NO UTILIZADO
S_2 = TIEMPO DIS EN EL TORNO NO UTILIZADO
S_3 = TIEMPO EN LA RECTIFICADORA NO UTILIZADO
S_4 = VENTA DEL PRODUCTO 3 NO VENDIDA

Cj			50	20	25	0	0	0	0
	Xb	bn	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4
0	S1	500	9	3	5	1	0	0	0
0	S2	350	5	4	0	0	1	0	0
0	S3	150	<3>	0	2	0	0	1	0
0	S4	20	0	0	1	0	0	0	1
	Xj	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xj-Cj	–	-50	-20	-25	0	0	0	0
0	S1	50	0	<3>	-1.03	1	0	-2.97	0
0	S2	100	0	4	3.35	0	1	-1.65	0
50	X1	50	1	0	0.67	0	0	0,33	0
0	S4	20	0	0	1	0	0	0	0
	Xj	2500	50	0	33,5	0	0	16,5	50
	Xj-Cj	–	0	-20	8,5	0	0	16,5	50
20	X2	16.67	0	1	-0.34	0.33	0	-1	0
	S2	33,32	0	0	-2	-1.32	1	2,35	0
50	X1	50	1	0	0.67	0	0	0.33	0
0	S4	20	0	0	<1>	0	0	0	1
	Xj	2833,40	50	20	26,7	6.6	0	-3.50	0
	Xj-Cj	–	–	–	1.70	6.6	0	-3.50	0
20	X2	23,47	0	1	0	0.33	0	-1	0.34
0	S2	73,32	0	0	0	-1.32	1	<2.35>	2
50	X1	36,60	1	0	0	0	0	0.33	-0.67
25	X3	20	0	0	1	0	0	0	1
	Xj	2799,40	50	20	25	6.60	0	-3.50	-1,70
	Xj-Cj	–	0	0	0	6.60	0	-3.50	-1,70
20	X2	54,72	0	1	0	-0.23	0.43	0	1.19
0	S3	31,40	0	0	0	-0,56	0.43	1	0,85
50	X1	26,19	1	0	0	0.18	-0.14	0	-0.95
25	X3	20	0	0	1	0	0	0	1
	Xj	2904,40	50	20	20	44	1.60	0	1.3
	Xj-Cj	–	0	0	0	44	1.60	0	1.3

coeficiente S1	Cofi. S2
500 - 50 (9) =	350 - 50 (5) =
9 - 1 (9) =	5 - 1 (5) =
3 - 0 (9) =	4 - 0 (5) =
5 - 0.67 (9) =	0 - 0 (5) =
1 - 0 (9) =	0 - 0 (5) =
0 - 0 (9) =	1 - 0 (5) =
0 - 0.33 (9) =	0 - 0.33 (5) =
0 - 0 (9) =	0 - 0 (5) =

Coeficiente S2	Coef X1
100 - 16.67 (4) =	50 - 20 (0.67) =
0 - 0 (4) =	1 - 0 (0.67) =
4 - 1 (4) =	0 - 0 (0.67) =
3.35 - -0.34 (4) =	0.67 - 1 (0.67) =
0 - 0.33 (4) =	0 - 0 (0.67)
1 - 0 (4) =	0 - 0 (0.67) =
-1.65 - -1 (4) =	0.33 - 0 (0.67) =
0 - 0 (4) =	0 - 1 (0.67) =

Coeficiente X2	Cofi S2
16.67 - 20 (-0.34) =	33,32 - 20 (-2) =
0 - 0 (-0.34) =	0 - 0 (-2) =
1 - 0 (-0.34) =	0 - 0 (-2) =
-0.34 - 1 (-0.34) =	-2 - 1 (-2) =
0.33 - 0 (-0.34) =	-1.32 - 0 (-2) =
0 - 0 (-0.34) =	1 - 0 (-2) =
-1 - 0 (-0.34) =	2.35 - 0 (-2) =
0 - 1 (-0.34) =	0 - 1 (-2) =

Coeficiente X1

36.60 - 31,20 (0.33) =
1 - 0 (0.33) =
0 - 0 (0.33) =
0 - 0 (0.33) =
0 - -0.56 (0.33) =
0 - 0.43 (0.33) =
0.33 - 1 (0.33) =
-0.67 - 0.85 (0.33) =

SOLUCION

Z (MAX) = 2904 40

X1 = 26.19 -> PRODUCTO 1
X2 = 54,72 -> PRODUCTO 2
X3 = 20 -> PRODUCTO 3

S1 = 0 -> TIEMPO DISPONIBLE EN FRESADORA UTILIZADO
S2 = 0 -> TIEMPO DISPONIBLE EN EL TORNO UTILIZADO
S3 = 31,40 -> T. EN RECTIFICADORA NO UTILIZADO
S4 = 0 -> SE VENDIO TODO EL PRODUCTO # 3

Una empresa planea una campaña de publicidad para un nuevo producto. Se establecen como metas el que la publicidad llegue por lo menos a 320 mil individuos audiencia A, de los cuales al menos 120 mil tengan un ingreso mínimo anual de 5.000 dólares, y al menos 80 mil sean solteros. Se desea utilizar únicamente la radio y la televisión como medios de publicidad. Un anuncio de televisión cuesta 10 mil dólares y se estima que llegue a un promedio de 40 mil individuos audiencia A, de los cuales un 25% tienen ingresos superiores a 5.000 dólares anuales y un 20% son solteros. Un anuncio por radio FM cuesta 6 mil dólares y llega a un auditorio promedio de 10 mil oyentes clase A, de los cuales el 80% tienen ingresos superiores a los 5.000 dólares anuales y 4 mil son solteros. Hallar el número de anuncios por cada medio para minimizar el costo.

FUNCIÓN OBJETIVO

X_1 = ANUNCIOS RADIO

X_2 = ANUNCIO TV

$Z(MIN) = 6000 X_1 + 10\,000 X_2$

RESTRICCIONES

$10.000 X_1 + 40\,000 X_2 \geq 320.000$ INDIVIDUOS AUDIENCIA A

$8.000 X_1 + 10\,000 X_2 \geq 120.000$ PERSONAS CON INGRESOS MÍNIMOS

$4.000 X_1 + 8\,000 X_2 \geq 80\,000$ PERSONAS SOLTERAS

VARIABLE DE HOLGURA

$10 X_1 + 40 X_2 - S_1 + M_1 = 320$

$8 X_1 + 10 X_2 - S_2 + M_2 = 120$

$4 X_1 + 8 X_2 - S_3 + M_3 = 80$

S_1 = INDIVIDUOS AUDIENCIA "A" NO SATISFECHOS

S_2 = PERSONAS CON INGRESOS MÍNIMOS NO SATISFECHOS

S_3 = PERSONAS SOLTERAS NO SATISFECHOS

ESTILO

C_j			6	10	0	0	0	M	M	M
	Xb	bn	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	m_1	m_2	m_3
M	m_1	320	10	⟨40⟩	-1	0	0	1	0	0
M	m_2	120	8	10	0	-1	0	0	1	0
M	m_3	80	4	8	0	0	-1	0	0	1
	X_j	520M	22M	58M	-M	-M	-M	M	M	M
	X_j-C_j	—	22M	58M	-M	-M	-M	0M	0M	0M
10	x_2	8	0.25	1	-0,03	0	0	0,03	0	0
M	m_2	40	⟨5,5⟩	0	0.25	-1	0	-0,25	1	0
M	m_3	16	2	0	0.2	0	-1	-0.2	0	1
	X_j	56	7,5M	0M	0.45M	-M	-M	-0.45M	M	M
	X_j-C_j	—	7,5M	0M	M	-M	-M	-1.45M	0M	0M
10	x_2	6,1875	0	1	-0.04	0.05	0	0,04	-0.05	0
6	x_1	7,27	1	0	0,05	-0.18	0	-0.05	0.18	0
M	m_3	1.45	0	0	0.11	⟨0.36⟩	-1	-0.11	-0.36	1
	X_j	1.45M	0M	0M	0.11M	0.36M	-M	-0.11M	-0.36M	1M
	X_j-C_j	—	0M	0M	0.11M	0.36M	-M	-1.11M	-1.36M	0M
10	x_2	6	0	1	-0.05	0	0.13			
6	x_1	8	1	0	0.1	0	-0.5			
0	S_2	4.02	0	0	⟨0.3⟩	1	-2,75	3		2,7
	X_j	108	6	10	0.1	0	-1,7			
	X_j-C_j	—	0	0	0.1	0	-1,7			
10	x_2	6.67	0	1	0	0.17	-0.33			
6	x_1	6.67	1	0	0	-0.33	0.42			
0	S_1	13,33	0	0	1	3,33	-9.17			
	X_j	106,67	6	10	0	-0.28	-0.78			
	X_j-C_j	—	0	0	0	-0.28	-0.78			

Coeficiente m_2

120 - 8 (10) =
8 - 0.25 (10) =
10 - 1 (10) =
0 - -0.03 (10) =
-1 - 0 (10) =
0 - 0 (10) =
0 - 0.03 (10) =
1 - 0 (10) =
0 - 0 (10) =

Coeficiente m_3

80 - 8 (8) =
4 - 0,25 (8) =
8 - 1 (8) =
0 - -0.03 (8) =
0 - 0 (8) =
-1 - 0 (8) =
0 - 0.03 (8) =
0 - 0 (8) =
1 - 0 (8) =

Cofi x_2

8 - 7,25 (0,25) =
0.25 - 1 (0,25) =
1 - 0 (0,25) =
-0.03 - 0.05 (0,25) =
0 - -0.18 (0,25) =
0 - 0 (0,25) =
0.03 - -0.05 (0,25) =
0 - 0.18 (0,25) =
0 - 0 (0,25) =

SOLUCION

x_1 = 6.67 * 1000 = 6670 ANUNCIOS RADIO
x_2 = 6.67 * 1000 = 6670 ANUNCIO TV

Z(MIN) = 106,67 * 1000 = 106670

S_1 = 13,33 -> EXEDENTE DE AUDIENCIDA
S_2 = 0 -> PERSONAS CON INGRESOS SATISFECHOS.
S_3 = 0 -> PERSONAS SOLTEROS SATISFECHAS

Coeficiente x_2	Coeficiente x_1
6.18 - 4.02 (0.05) =	7,27 - 4.02 (-0.18) =
0 - 0 (0,05) =	1 - 0 (-0.18) =
1 - 0 (0.05) =	0 - 0 (-0.18) =
-0.04 - 0.3 (0.05) =	0.05 - 0.3 (-0.18) =
0.05 - 1 (0.05) =	-0.18 - 1 (-0.18) =
0 - -2.75 (0.05) =	0 - -2.75 (-0.18) =

Coeficiente x_2	Coeficiente x_1
6 - 13.33 (-0.05) =	8 - 13,33 (0.1) =
0 - 0 (-0.05) =	1 - 0 (0.1) =
1 - 0 (-0.05) =	0 - 0 (0.1) =
-0.05 - 1 (-0.05) =	0.1 - 1 (0.1) =
0 - 3.33 (-0.05) =	0 - 3.33 (0.1) =
0.13 - -9.17 (-0.05) =	-0.5 - -9.17 (0.1) =

7.4-19 Producción. Una compañía fabrica tres tipos de muebles para patio; sillas, mecedoras y tumbonas. Cada uno requiere madera, plástico y aluminio como se indica en la tabla siguiente. La compañía tiene disponibles 400 unidades de madera, 500 unidades de plástico y 1470 unidades de aluminio. Cada silla, mecedora y tumbona se venden en \$7, \$8 y \$12 respectivamente. Suponiendo que todos los muebles pueden ser vendidos, determine el plan de producción de modo que el ingreso total sea maximizado. ¿Cuál es el ingreso máximo?

	Madera	Plástico	Aluminio
Silla	1 unidad	1 unidad	2 unidades
Mecedora	1 unidad	1 unidad	3 unidades
Tumbona	1 unidad	2 unidades	5 unidades

FUNCIÓN OBJETIVA

X_1 = SILLAS
X_2 = MECEDORA
X_3 = TUMBONA

$Z\ (MAX) = 6X_1 + 8X_2 + 12X_3$

RESTRICCIONES

$X_1 + X_2 + 2X_3 \leq 400$ MADERA
$X_1 + X_2 + 3X_3 \leq 600$ PLÁSTICO
$X_1 + 2X_2 + 5X_3 \leq 1500$ ALUMINIO

VARIABLE DE HOLGURA

$X_1 + X_2 + 2X_3 + S_1 = 400$
$X_1 + X_2 + 3X_3 + S_2 = 600$
$X_1 + 2X_2 + 5X_3 + S_3 = 1500$

S_1 = MADERA NO UTILIZADA
S_2 = PLÁSTICO NO UTILIZADO
S_3 = ALUMINIO NO UTILIZADO

C_j			6	8	12	0	0	0
	X_b	b_n	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
0	S_1	400	1	1	⟨2⟩	1	0	0
0	S_2	600	1	1	3 x	0	1	0
0	S_3	1500	1	2	5 x	0	0	1
	Z_j	0	0	0	0	0	0	0
	$Z_j - C_j$	-	-6	-8	-12	0	0	0
12	X_3	200	0,5	⟨0,5⟩	1	0,5	0	0
0	S_2	0	-0,5	-0,5	0	-1,5	1	0
0	S_3	500	-1,5	-0,5	0	-2,5	0	1
	Z_j	2400	6	6	12	6	0	0
	$Z_j - C_j$	-	0	-2	0	6	0	0
8	X_2	400	1	1	2	1	0	0
0	S_2	200	0	0	1	-1	1	0
0	S_3	700	-1	0	1	-2	0	1
	Z_j	3200	8	8	16	8	0	0
	$Z_j - C_j$	-	2	0	4	8	0	0

Coeficiente S2

600 - 200 (3) =
1 - 0,5 (3) =
1 - 0,5 (3) =
3 - 1 (3) =
0 - 0,5 (3) =
1 - 0 (3) =
0 - 0 (3) =

Coeficiente S2

0 - 400 (-0,5) =
-0,5 - 1 (-0,5) =
-0,5 - 1 (-0,5) =
0 - 2 (-0,5) =
-1,5 - 1 (-0,5) =
1 - 0 (-0,5) =
0 - 0 (-0,5) =

Coeficiente S3

500 - 400 (-0,5) =
-1,5 - 1 (-0,5) =
-0,5 - 1 (-0,5) =
0 - 2 (-0,5) =
-2,5 - 1 (-0,5) =
0 - 0 (-0,5) =
1 - 0 (-0,5) =

SOLUCION

X_1 = 0 SILLAS
X_2 = 400 MECEDORA
X_3 = 0 TUMBONA

Z (MAX) = 3200

S_1 = 0 -> SE UTILIZO TODA LA MADERA
S_2 = 200 -> PLASTICO NO UTILIZADO
S_3 = 700 -> ALUMINIO NO UTILIZADO

7.6-14 Producción. Una compañía fabrica tres productos: X Y, Z. Cada producto requiere el uso de tiempo de máquina en las máquinas A y B como se da en la tabla siguiente. El número de hora por semana que A y B están disponibles para la producción son 40 y 30, respectivamente. La utilidad por unidad de X, Y y Z es \$50, \$60 y \$75, respectivamente. Las siguiente semana deben producir al menos cinco para ese período de Z. ¿Cuál deber ser el plan de producción para ese período si la utilidad máxima es alcanzada? ¿Cuál es la utilidad máxima?.

	Máquina A	Máquina B
Producto X	1 hora	1 hora
Producto Y	2 horas	1 hora
Producto Z	2 horas	2 horas

FUNCION OBJETIVO

X_1 = PRODUCTO X
X_2 = PRODUCTO Y
X_3 = PRODUCTO Z

$Z(MAX) = 50X_1 + 60X_2 + 75X_3$

RESTRICCIONES

$X_1 + 2X_2 + 2X_3 \leq 40$ TIEMPO MÁQUINA A
$X_1 + X_2 + 2X_3 \leq 30$ TIEMPO MÁQUINA B
$X_3 \geq 50$ PRODUCCION MINIMA Z

VARIABLE DE HOLGURA

$X_1 + 2X_2 + 2X_3 + S_1 = 40$
$X_1 + X_2 + 2X_3 + S_2 = 30$
$X_3 - S_3 + m_3 = 50$

S_1 = TIEMPO MÁQUINA "A" NO UTILIZADO
S_2 = TIEMPO MÁQUINA "B" NO UTILIZADO
S_3 = PRODUCCION Z NO UTILIZADO

C_j			50	60	75	0	0	0	M
	X_b	b_n	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	M_1
0	S_1	40	1	2	2	1	0	0	0
0	S_2	30	1	1	2	0	1	0	0
M	M_3	5	0	0	⟨1⟩	0	0	-1	1
	X_j	5M	0M	0M	M	0M	0M	-M	M
	$X_j - C_j$	—	0M	0M	M	0M	0M	-M	0M
0	S_1	30	1	⟨2⟩	0	1	0	2	
0	S_2	20	1	1	0	0	1	2	
75	X_3	5	0	0	1	0	0	-1	1
	X_j	375	0	0	75	0	0	-75	
	$X_j - C_j$	—	-50	-60	0	0	0	-75	
60	X_2	15	0.5	1	0	0.5	0	1	
0	S_2	5	⟨0.5⟩	0	0	-0.5	1	1	
75	X_3	5	0	0	1	0	0	-1	
	X_j	1275	30	60	75	30	0	-15	
	$X_j - C_j$	—	-20	0	0	30	0	-15	
60	X_2	10	0	1	0	1	-1	0	
50	X_1	10	1	0	0	-1	2	2	
75	X_3	5	0	0	1	0	0	-1	
	X_j	1475	50	60	75	10	40	25	
	$X_j - C_j$	—	0	0	0	10	40	25	

Coeficiente S_1

40 - 5 (2) =
1 - 0 (2) =
2 - 0 (2) =
2 - 0 (2) =
1 - 1 (2) =
0 - 0 (2) =
0 - -1 (2) =

Coeficiente S_2

30 - 5 (2) =
1 - 0 (2) =
1 - 0 (2) =
2 - 0 (2) =
0 - 1 (2) =
1 - 0 (2) =
0 - -1 (2) =

Coeficiente X_2

15 - 10 (0.5) =
0.5 - 1 (0.5) =
1 - 0 (0.5) =
0 - 0 (0.5) =
0.5 - -1 (0.5) =
0 - 2 (0.5) =
1 - 2 (0.5) =

SOLUCION:

X_1 = 10 -> PRODUCTO X
X_2 = 10 -> PRODUCTO Y
X_3 = 5 -> PRODUCTO Z

Z(MAX) = 1475

S_1 = 0 -> SE UTILIZO TODO EL TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA A
S_2 = 0 -> SE UTILIZO TODO EL TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA B
S_3 = 0 -> SE PRODUJO TODO DE Z